

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-118273

(43)Date of publication of application : 17.09.1981

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 55-020017

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1980

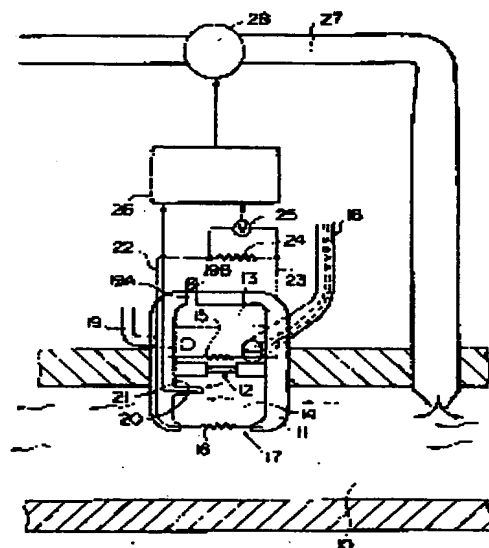
(72)Inventor : NAKAMURA MASASHI

## (54) CONCENTRATION SENSOR FOR FUEL CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable accurate measurement of the fuel concentration of a fuel cell, by introducing electrolyte of a measured fuel cell into another fuel cell of a small capacity, detecting the fuel concentration and the temperature of the electrolyte introduced, being followed by correcting the concentration detecting signal according to the temperature detecting signal.

CONSTITUTION: A body 11 is partitioned with a diaphragm 12 into an air-electrode chamber 13 and a fuel-electrode chamber 14, where an air electrode 15 and a fuel electrode 16 are located in parallel to one another. Electrolyte of a measured liquid-fuel cell which contains fuel is introduced into the fuel-electrode chamber 14 through an opened inlet 17 facing to introduction path 10. The temperature of the measured electrolyte introduced into the fuel-electrode chamber 14 is always detected by either a thermocouple or thermistor 21 which is installed within a projection 20 protruding toward the fuel-electrode chamber. A great resistance 24, the voltage across which is measured as an output signal of a sensor by a voltmeter 25, is connected to between the fuel electrode 16 and the air electrode 15 by means of lead wires 22 and 23.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

An English translation of JP 56-118273 A, in part, Page 3, upper left column, line 20 to lower left column, line 13

A compensator 26 compensates the electromotive force, the output signal of a voltmeter 25 with the temperature signal of the electrolyte near the fuel electrode, the output signal of a thermocouple or thermistor 21. Thus, the fuel concentration in the electrolyte near the fuel electrode 16, the concentration in the electrolyte of the fuel cell sensed is accurately detected.

The sensor body has a fuel cell as a concentration sensor. The capacity of the cell is designed to be extremely small so that little quantity of fuel in the electrolyte is used for discharging.

Therefore, the concentration of the fuel in the electrolyte of the fuel cell sensed is not affected with the concentration sensor.

The output voltage characteristics of the concentration sensor is shown, for example, in Fig. 3, when the sensor is applied to a methanol fuel cell. As shown in the figure, the output voltage of the sensor is very sensitively changed according to the change of the methanol concentration in the electrolyte.

Therefore, the methanol concentration may be very precisely detected with the concentration sensor.

In an example, a fuel supply channel 27 is connected to an introducing channel 10 through a pump 28. The compensator 26 controls the pump 28 with the compensation signal to control the fuel supply so that the fuel concentration in the electrolyte is precisely kept constant.

As mentioned above, in the invention, the fuel cell for the concentration sensor is formed as extremely small one compared with the fuel cell sensed, and is supplied with the electrolyte of the fuel cell sensed to detect the fuel concentration of the electrolyte. On the other hand, the temperature of the electrolyte is detected to compensate the signal detecting the concentration. Therefore, the fuel concentration may be extremely accurately detected without affecting to the fuel concentration of the fuel cell sensed.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開  
昭56—118273

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/04

識別記号

庁内整理番号  
7268—5H

⑰ 公開 昭和56年(1981)9月17日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑱ 燃料電池の濃度センサ

横須賀市森崎 4—15—5

⑲ 特 願 昭55—20017

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社

⑳ 出 願 昭55(1980)2月20日

横浜市神奈川区宝町 2 番地

㉑ 発 明 者 中村正志

㉑ 代 理 人 弁理士 後藤政喜

明 細 書

発明の名称

燃料電池の濃度センサ

特許請求の範囲

隔膜によつて仕切られた燃料極室と空気極室と、  
該燃料極室と空気極室に取められた燃料極と空気  
極と、燃料極室に被測定電解液を導入する手段と、  
該電解液の温度を検出する手段と、空気極室に一  
定の濃度で空気を含む電解液を導入する手段と、  
燃料極と空気極との間に生じるセンサ出力信号を  
前記温度検出手段の出力信号により補正する手段  
とを具備した燃料電池の濃度センサ。

発明の詳細な説明

本発明は、例えば電気自動車用液体燃料電池に  
おいて、その電解液中の燃料濃度を検出するセン  
サに関する。

燃料と酸素とを電気化学反応させて、電気エネ  
ルギーを取り出すという燃料電池は、熱ロスが極  
めて少なく、これを電動モータと組み合わせれば、  
原理的には通常の内燃機関に比べて、非常にエネ

ルギー効率の良好な自動車を実現することができ  
る。

燃料電池としては、既に水素—酸素燃料電池が  
宇宙機器等において実用化されているが、これを  
そのまま電気自動車に適用しようとする、発火  
しやすくしかも気体である水素燃料を、いかにし  
て貯蔵積載するかという方法に困難さがあり、そ  
の実現性は極めて乏しいものである。

そこで、液体であるメタノールを用いた燃料電  
池が注目されており、本出願人により性能面で大  
幅に改善されたメタノール燃料電池が既に提案さ  
れている。

また、メタノールは石炭の液化による製造が考  
えられており、したがつて石油に代わるエネルギー  
の面からも、このメタノール燃料電池は期待が  
もたれている。

今、この燃料電池について、第1図の概略図を  
参照しながら簡単に説明する。

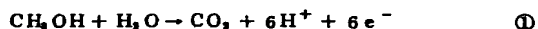
伝導性のある担体の表面に、例えば白金系の合  
金がコーティングされて、燃料極1と空気極2と

が形成されており、その間では電解液室3が区画形成されている。

電解液室3には、電解液として硫酸水溶液が満たされており、また電解液室3はメタノールをカッとする隔膜4によつて、燃料極側と空気極側とに仕切られている。

電解液には、通路5を経て燃料のメタノールが導入されるようになっており、また空気極2を挟んで電解液室3の反対側に形成された空気室6には、通路7を経て空気が導入されるようになってい

る。燃料極1では、電解液中のメタノールと水とが、次式の如く反応する。



他方、隔膜4の作用で付近にメタノールの存在しない空気極2では、空気室6から空気極2の担体を通り抜けて電解液中に溶解した酸素と、電解液中の水素イオンと、燃料極1で発生した電子とが、次式の如く反応する。



られるが、この場合、燃料濃度と電解液の電気伝導度とは、極めて鈍い対応関係となつてゐるため、検出精度が不十分であるという難点をもつ。

本発明は、上記の観点に立つてなされたもので、超小型の微小容量燃料電池を別途に形成し、これに被測定燃料電池の電解液を導入して発電させ、その時の超小型電池の起電力に基づいて、電解液中の燃料濃度を正確に検出できるようにした濃度センサを提供することを目的とする。

以下図面によつて説明する。第2図は本発明の実施例を示す概略的な断面図である。

図において、10は被測定液体燃料電池の燃料を含む電解液（すなわち第1図のものでいえば、燃料極1側の電解液）の導入通路で、該通路壁にはセンサ素子部を収めたセンサボディ11が装着されている。

ボディ11の内部は、隔膜12によつて、空気極室13と燃料極室14とに仕切られており、これら両室13と14には、ワイヤ型の空気極15と燃料極16が隔膜12に対して平行して配置さ

特開昭56-118273(2)

ここで、燃料極1で発生し、空気極2で消費する電子が発電エネルギーを供給する。

ところで、このような燃料電池にあつては、電解液中のメタノール濃度、ならびに電解液の温度に依存して、その起電力が変動する。

電気自動車の駆動源として、その起電力が変動することは、運転上好しくないもので、実際にこの燃料電池を自動車に搭載する場合には、その起電力を常に一定の値に保つような制御機構が必要となる。

概念的には、電解液中のメタノール濃度、ならびに電解液の温度を検出しながら、それらをフィードバック的に制御すれば、起電力を一定に保つことは可能である。

したがつて、このようなメタノール等の液体燃料電池における制御機構では、まずは少なくとも電解液中の燃料の濃度を検出するセンサが必要となる。

そこで、手つ取り早い方法として、電解液の電気伝導度により、燃料濃度を検出することが考

れている。

このうち燃料極室14には、導入通路10に面して開口した入口部17から、燃料を含む被測定電解液が導入される。

他方、空気極室13には、2分割通路18を経て、燃料を含まない電解液（すなわち第1図のものでいえば、空気極2側の電解液）と、空気とが導入される。その際、空気極15の付近の電解液中の酸素濃度が常に一定となるように、導入空気量はコントロールされる。

また、空気極室13に導入された上記の電解液は、排出通路19を経て、被測定燃料電池へ戻され、空気は出口19Aから電解液の飛散防止フィルタ19Bを経て外部に排出される。

隔膜12は、燃料、例えばメタノールを通さない特性をもつので、燃料極室14から空気極室13へと、燃料が進入する恐れはない。

さらに、燃料極室14に導入される被測定電解液の温度は、燃料極室内に突出した突起20の内部の熱電対またはサーミスタ21によつて、常時

検出される。

このようにして、センサボディ11の内部には、一種の液体燃料電池が形成されているが、ただしその容量（主として燃料極16と空気極15の表面積）は、被測定液体燃料電池に比べて、極めて小さな値に設定される。

一方、センサボディ11の外部においては、リード線22、23を介して、燃料極16と空気極15の間に所定の高抵抗24が接続しており、該抵抗24の両端電圧が、センサ出力信号として、電圧計25によつて計測される。

次に作用を中心にしてさらに説明する。センサボディ11の内部のセンサ素子部は、一種の液体燃料電池として作動する。

したがつて、空気極室13の電解液中の酸素濃度を常に一定とすると、この電池の負荷、つまり抵抗24の値が一定であるから、その起電力は、燃料極16の近傍の電解液の燃料濃度と温度とに依存する。

かくして、補正部26において、上記の起電力

通路10に接続した燃料供給通路27に、ポンプ28を介装して、このポンプ28の駆動を補正部26の補正信号により制御して、燃料の供給をコントロールすれば、確実に電解液中の燃料濃度を常に一定の値に保つことができる。

以上説明したように、本発明では、被測定燃料電池に比べ超小型の燃料電池を形成し、これに被測定燃料電池の電解液を導入して、その液中燃料濃度を検出する一方、前記電解液の温度を検出して、この検出信号により前記の濃度検出信号を補正するので、被測定液中の燃料濃度に影響を与えることなく、極めて正確に燃料濃度を検出することができる。

図面の簡単な説明

第1図はメタノール燃料電池の概略図、第2図は本発明の実施例を示す概略断面図、第3図はその出力電圧特性の一例を示す説明図である。

10—導入通路、12—隔膜、13—空気極室、14—燃料極室、15—空気極、16—燃料極、17—入口部、18—2分割通路、21—熱電対

特開昭56-118273(3)

すなわち電圧計25の出力信号を、燃料極近傍の電解液の温度信号すなわち熱電対またはサーミスタ21の出力信号によつて、適宜に補正すれば、燃料極16の近傍の電解液の燃料濃度、換言すると被測定燃料電池の電解液中の燃料濃度を正確に検出することが可能となる。

この場合、濃度センサとしてのセンサボディ内の燃料電池の容量は、極めて小さく設定されているので、その発電作用によつて失なわれる電解液中の燃料量は、無視できるほど微量である。

したがつて、この濃度センサを装着したとしても、被測定燃料電池の電解液中の燃料濃度が影響される恐れはない。

メタノール燃料電池に適用した場合につき、この濃度センサの出力電圧特性を示せば、例えば第3図に示す如く、電解液中のメタノール濃度に対して極めて敏感にその出力電圧が変動してゆく。

すなわち、この濃度センサによれば、極めて精度良くメタノール濃度を検出することができる。

この濃度センサの適用例としては、例えば導入

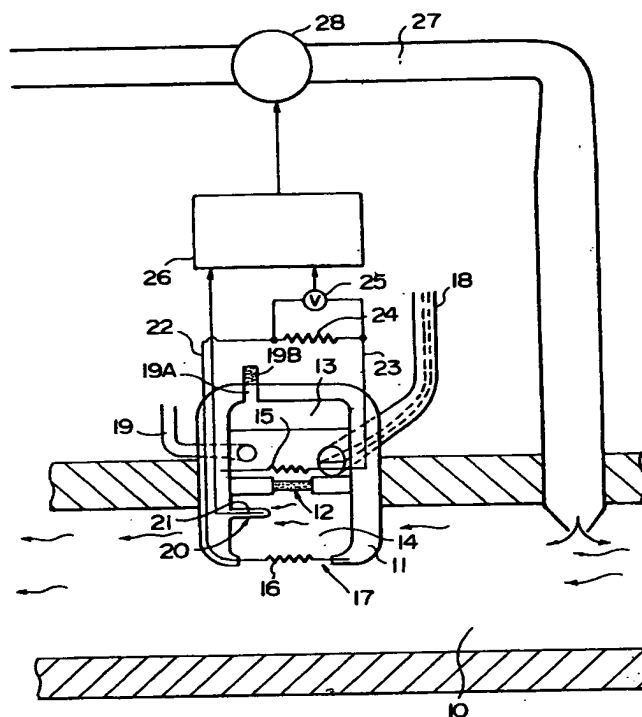
またはサーミスタ、25—電圧計、26—補正部。

特許出願人 日産自動車株式会社

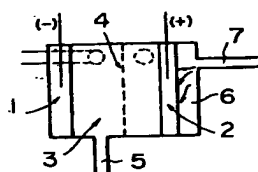
代理人 弁理士 後 藤 政 喜

特開昭56-118273(4)

第 2 図



第 1 図



第 3 図

